

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 894.652

N° 1.324.471

Classification internationale : B 29 c — B 29 d

Procédé et dispositif pour la fabrication d'objets en matière synthétique thermoplastique.

M. KARL MÄGERLE résidant en Suisse.

Demandé le 16 avril 1962, à 16^h 51^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 11 mars 1963.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 16 de 1963.)

(2 demandes de brevets déposées en Suisse les 19 avril 1961, sous le n° 4.536/61, et 15 juin 1961, sous le n° 6.994/61, au nom du demandeur.)

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour la fabrication d'objets en matière synthétique thermoplastique.

Il est connu de fabriquer par exemple des tubes à partir d'un tronçon d'une ébauche tubulaire en matière synthétique thermoplastique, de sorte que la tête du tube est mise en forme à l'extrémité de l'enveloppe tubulaire dans une opération de matriçage dans laquelle on utilise un mandrin pour maintenir le tronçon tubulaire et un outil de matriçage muni d'un dispositif de chauffage et de refroidissement et coopérant avec le mandrin. Il est, en outre, connu de former des tubes en utilisant un poinçon et un outil de matriçage, de sorte qu'un corps annulaire en matière plastique préalablement mis en forme est introduit dans l'outil de matriçage, puis on forme, par rapprochement du poinçon et de l'outil de matriçage, tout d'abord la tête du tube, puis le corps du tube est formé par refoulement de la masse de matière synthétique à travers l'espace intermédiaire circulaire se trouvant entre le poinçon et l'outil de matriçage.

Le procédé de l'invention concerne la fabrication de corps creux dans une opération de matriçage, dans laquelle on utilise un mandrin servant en même temps, le cas échéant, à maintenir un tronçon tubulaire et un outil de matriçage coopérant avec ce mandrin. Le procédé de l'invention se distingue des procédés déjà connus par le fait qu'une quantité réglable prédéterminée de matière synthétique est introduite au moyen d'un poinçon d'entrée dans une matrice de moulage sous la forme de fils vermiculaires chassés par la pression exercée par le poinçon, la matière synthétique introduite par le poinçon d'entrée est détachée par râclage et

l'orifice de la matrice de moulage est fermé, l'opération de pressage étant effectuée par le déplacement relatif de la matrice de moulage et d'un mandrin.

Des formes de réalisation du dispositif de l'invention sont représentées à titre d'exemples non limitatifs, aux dessins annexés.

La figure 1 représente, partie en coupe, partie en élévation, un des exemples de réalisation du dispositif de l'invention;

La figure 2 représente un deuxième exemple de réalisation, partie en coupe;

La figure 3 représente l'exemple de réalisation de la figure 2 en coupe, suivant la ligne III-III;

La figure 4 montre en coupe l'exemple de réalisation suivant la figure 2, muni d'un dispositif pour la fabrication d'un tube avec une petite ouverture;

La figure 5 est une coupe verticale du poinçon d'entrée et de la première matrice de moulage d'un troisième exemple de réalisation;

La figure 6 est une coupe horizontale du troisième exemple de réalisation suivant la ligne VI-VI de la figure 5;

La figure 7 montre en élévation latérale un quatrième exemple de réalisation;

La figure 8 est une coupe horizontale du quatrième exemple de réalisation, suivant la ligne VIII-VIII de la figure 7;

La figure 9 est une coupe verticale, à échelle un peu plus grande, du tronçon d'entrée et de la première matrice de moulage du quatrième exemple de réalisation;

La figure 10 est une coupe horizontale du dispositif de la figure 9 suivant la ligne X-X;

Les figures 11 à 16 illustrent trois matrices de moulage différentes pour la production de fils;

La figure 17 est une vue en coupe verticale d'une cinquième réalisation dans la première phase de formation d'une ébauche tubulaire;

La figure 18 montre la transformation finale de l'objet dans la seconde phase, également en coupe verticale.

La figure 1 montre un poinçon d'entrée 1 qui est disposé à l'extrémité antérieure d'un cylindre 9. Celui-ci contient un piston 10, qui peut transporter la masse de matière synthétique 11 à travers la cavité 8 intérieure au poinçon d'entrée 1 vers les ouvertures 4. Les ouvertures 4 sont disposées en couronne à l'extrémité antérieure du poinçon d'entrée 1; il y a par exemple six trous faisant entre eux un angle de 60°, 3 désigne un mandrin sur lequel on peut enfiler un morceau de tuyau 6 en matière synthétique. Le mandrin 3 porte un contre-poinçon 2 qui présente le même diamètre que le poinçon d'entrée 1 et qui est disposé sur le même axe que lui. 19 désigne une matrice de pressage dont la partie intérieure présente la forme de la tête du tube à façonner. Le contre-poinçon 2 fixé au mandrin 3 fait saillie vers l'avant sur le mandrin 2 dans une mesure suffisante pour qu'il soit à même de former la partie intérieure du col du tube lorsque le moule est fermé. La partie extérieure de ce col du tube est déterminée par deux parties mobiles 17 du moule. Ces parties 17 du moule peuvent se déplacer radialement par rapport à l'axe médian des poinçons 1 et 2, ainsi que du mandrin 3. Des pistons 18, qui se meuvent dans des cylindres 12, sont reliés par des tiges 21 avec les parties 17 du moule. Un fluide sous pression, par exemple de l'air comprimé ou de l'eau sous pression, parvient dans les cylindres 12 par les conduites de raccordement 20 et 22. Le chariot 13 présente des alésages 23 dans lesquels peut circuler un liquide servant au refroidissement des parties du moule qui se trouvent en liaison avec le chariot 13. Des pistons 15, avec les tiges 16 desquels le chariot 13 est relié rigidement, se meuvent dans les cylindres 14. Ces derniers sont fixés au bâti 7 de la machine. Un fluide sous pression servant à l'additionnement des pistons 15 parvient par des conduites 28 dans les cylindres 14.

Le dispositif conformé à la figure 1 fonctionne de la manière suivante : un morceau de tuyau 6 en matière synthétique de dimension déterminée est enfilé d'une manière connue sur le mandrin 3. On veille alors à ce que l'extrémité du tuyau de matière synthétique 6 fasse saillie au-delà du bord antérieur du mandrin 3, comme le montre la moitié inférieure de la figure 1.

La figure 1 montre également dans sa moitié inférieure la seconde opération du procédé, à savoir l'introduction de la matière synthétique

11 à travers la cavité 8 et les ouvertures 4 pratiquées dans la paroi intérieure du tuyau 6, le moule étant encore ouvert. Après le mouvement d'avance du cylindre 9 en vue d'introduire la matière synthétique, les parties 17 du moule sont rapprochées latéralement par les pistons 18, de sorte que le col du tube se trouve prêt à subir l'opération de pressage. Les ouvertures 4 pratiquées à l'extrémité antérieure du poinçon d'entrée 1 mènent obliquement vers l'extérieur depuis l'intérieur du poinçon d'entrée 1. Les jets de la matière synthétique sortante sont ainsi dirigés sur le côté intérieur de la partie du tuyau de matière synthétique 6 dépassant le mandrin. Il se forme ainsi, dans la zone de contact des jets de matière synthétique avec le côté intérieur du tuyau, des accumulations 24 qui se soudent immédiatement avec le tuyau de matière synthétique 6. Aussitôt que la quantité mesurée de matière synthétique nécessaire pour la fabrication de la tête du tube a été amenée depuis le poinçon d'entrée 1 dans le moule ouvert, les cylindres 14 poussent le chariot 13 dans la position qui est représentée dans la moitié supérieure de la figure 1. Lors de l'avancement du chariot 13, les morceaux allongés de matière synthétique adhérant encore au poinçon d'entrée sont raclés par les parties 17 du moule, à savoir par leur partie de fermeture 29. Le mandrin 3 avec le tuyau de matière synthétique 6 enfilé sur lui et les zones d'accumulation 24 de la matière synthétique restent dans cette position.

La position finale du chariot 13, lors de l'opération de pressage, est représentée dans la moitié supérieure de la figure 1. Aussitôt que la matrice 19 touche l'extrémité du tuyau 6, ce dernier est poussé en arrière jusqu'à ce qu'il heurte une butée, non représentée à la figure 1, les quantités de matière accumulées en 24 étant poussées dans l'angle 30 formé par l'épaulement du mandrin 3 et le tuyau 6. La tête 25 du tube est formée par pressage, par refoulement de la masse de matière synthétique depuis la zone des accumulations 24 en direction de la partie formant le col. Le contre-poinçon 2 forme alors le noyau pour l'ouverture du tube. Après la solidification de la matière synthétique dans la matrice, les parties de moulage 17 sont retirées par les pistons 18, de sorte que le chariot peut revenir dans sa position initiale. Le mandrin 3 est alors dégagé avec le tube fini, de sorte que ce dernier peut être retiré du mandrin d'une manière connue.

La figure 2 représente un deuxième exemple de réalisation du dispositif pour la mise en œuvre du même procédé. Ce second exemple de réalisation comporte essentiellement les mêmes

éléments de base que l'exemple de réalisation suivant la figure 1. Un poinçon d'entrée 31 est disposé à l'extrémité antérieure d'un cylindre 32 et présente des ouvertures 33 à travers lesquelles la matière synthétique 34 peut être refoulée depuis l'intérieur du cylindre 32. Un dispositif de chauffage à régulateur de température, d'un type utilisé généralement dans les dispositifs de plastification, n'est pas représenté à la figure 2. De même, cette figure ne représente pas un dispositif de dosage prévu pour le transport d'une quantité mesurée de matière synthétique. On peut utiliser à cette fin n'importe quel dispositif de dosage connu. Un chariot 35 est disposé de manière à pouvoir se déplacer dans la direction de l'axe médian du cylindre 32. La commande de ce déplacement est effectuée d'une manière connue par des pistons 36 au moyen d'un fluide sous pression. La matrice 37 est fixée par des organes, non représentés, dans le chariot 35. Un mandrin 38 qui porte un contre-poinçon 39 est également disposé dans l'axe médian du cylindre 32. On peut enfiler sur le mandrin 38 un morceau de tuyau de matière synthétique 40 de dimension déterminée, jusqu'à ce que l'extrémité du tuyau de matière plastique fasse saillie au-delà de l'épaule 41 du mandrin 38. Deux coulisseaux mobiles 42 et 43 sont reliés par des glissières avec la matrice 37. Le coulisseau 42 présente un filetage à son extrémité antérieure pour former la partie correspondant au col avec la moitié de la matrice. Le coulisseau 43 est terminé en ligne droite à son extrémité antérieure et peut fermer entièrement la matrice par le côté opposé, en coopération avec un coulisseau de même nature, aussitôt que le chariot 35 est parvenu par glissement hors de portée du poinçon d'entrée 31. Un cylindre 44 est prévu pour le mouvement de va-et-vient du coulisseau 43. Un autre cylindre 45 est prévu pour guider le mouvement de va-et-vient du coulisseau 42. 46 désigne une conduite de refroidissement qui élimine d'une manière connue la chaleur dégagée par le chariot 35 et la matrice 37. 47 désigne une plaque de raclage qui est reliée rigidement avec le coulisseau 42 et qui présente un évidement semi-circulaire à son extrémité antérieure. Le dispositif formant le second exemple de réalisation suivant les figures 2 à 4 fonctionne de la manière suivante : on enfle tout d'abord un morceau de dimension déterminée de tuyau de matière synthétique 40 sur le mandrin 38, de sorte que l'extrémité antérieure de ce tuyau fait saillie au-delà de l'épaule 41 du mandrin 38 et forme un angle avec l'épaule 41. Dans la moitié gauche de la figure 2, la position initiale du chariot 35 est représentée contre la butée 48. Le cylindre 36

déplace avec le piston qu'il contient le chariot 35 jusqu'à la butée 53. Lorsque le chariot 35 se trouve dans sa position fondamentale, le poinçon d'entrée 31 fait saillie jusqu'à l'intérieur de la matrice 37. Par l'actionnement d'un dispositif de dosage, de la matière synthétique est amenée à plus basse pression à travers les ouvertures 33 sur le côté intérieur du tuyau de matière synthétique 40. La quantité de matière synthétique introduite est alors mesurée de manière à pouvoir former par pressage, avec cette matière, la partie constituant la tête du tube. La matière synthétique apportée forme déjà les premiers points d'adhérence 49 pour le soudage de la tête de tube à former avec le tuyau de matière synthétique 40. Dans l'opération suivante, les coulisseaux 42 et 43 sont rapprochés dans les cylindres 44 et 45. La plaque de raclage 47 entoure alors le poinçon d'entrée 31, tandis que le coulisseau 43 s'applique par ses bords rectilignes contre le poinçon d'entrée 31. L'avancement du chariot 35 avec le mandrin 37 et les coulisseaux 42 et 43 qui s'y trouvent s'effectue à présent jusqu'à la butée 53 et les coulisseaux 43 se ferment alors sous la pression des pistons 44, aussitôt que ces coulisseaux ont été déplacés au-delà de l'extrémité antérieure du poinçon d'entrée. Le moule ouvert est alors fermé de toutes parts; après quoi, la matière synthétique qui est sortie par les ouvertures 33 et qui est déjà légèrement solidifiée est détachée du poinçon d'entrée 31 par la plaque de raclage 47 et est portée vers l'avant.

La figure 3 montre, sur sa partie gauche, une coupe du cylindre 45 et du coulisseau 42, ainsi que du poinçon d'entrée 31. La moitié droite de la figure 3 représente, en coupe, le coulisseau 43 et en plan le cylindre 44 qui imprime un mouvement au coulisseau 43. Ce dernier ferme complètement la partie formant le col du tube, de sorte qu'un tube fermé peut être mis en forme de cette façon. La fermeture du coulisseau 43 doit s'effectuer pendant la marche du chariot 35 de manière à fermer la partie correspondant au col du moule du tube avant que l'opération de pressage ait transporté la matière accumulée dans la zone 49 dans la direction du col du tube.

La figure 3 montre sur sa moitié droite que le coulisseau 43 est mené dans une rainure de guidage du coulisseau 42. Les axes d'articulation 50 constituent l'organe de liaison entre les tiges de commande 51 et le coulisseau 43.

La figure 4 illustre une variante de l'exemple de réalisation représenté aux figures 2 et 3. Elle se distingue de cet exemple par le fait qu'une tige 57, qui peut pénétrer dans l'alésage 58 du coulisseau 59, est engagée dans le contre-poin-

con 56. 60 désigne les coulisseaux présentant les matrices pour la partie constituant le col et pour l'appendice fileté 61 du tube. La tige 57 est assez longue pour pénétrer dans l'ouverture 58 avant que la matière synthétique ait été transportée dans la partie formant le col d'un tube par l'opération de pressage. Le dispositif pour l'exécution du procédé de l'invention peut également travailler de façon que le chariot reste fixe pendant l'opération de pressage, tandis que le mandrin se déplace axialement. Le cylindre correspondant au poinçon d'entrée peut être à volonté mobile ou fixe. Le mandrin est disposé de la manière la plus avantageuse sur un plateau horizontal qui porte plusieurs mandrins permettant d'effectuer le chargement et le déchargement du tuyau et des tubes finis sans perte de temps pour l'opération de pressage. L'avantage de ce qui a été décrit, par rapport au procédé utilisé jusqu'à présent, réside dans le fait que, lorsque la matrice est ouverte, le tuyau peut être déplacé vers l'avant jusqu'à ce que l'introduction convenable de matière synthétique sur le côté intérieur du tuyau et dans la zone de soudage prévue soit assurée. Ceci empêche que, lorsque le moule est fermé, la matière synthétique parvienne au-delà du bord du tuyau sur le côté extérieur de celui-ci. Au contraire, on veille à ce que la matière synthétique introduite soit pressée au début de l'opération de pressage dans l'angle compris entre le tuyau et l'épaule du mandrin. Un avantage important réside également dans le fait que la matière synthétique est amenée lors de son introduction sans contact avec les surfaces refroidies de la matrice sur le côté intérieur du tuyau et sans perte de température supplémentaire, dans la zone de soudage. L'opération de soudage, entre la tête du tube qui se forme et le côté intérieur du tuyau, est effectuée pratiquement à la température de la matière synthétique chaude introduite depuis l'appareil de dosage. Lors de l'opération de pressage subséquente, l'excès de matière synthétique est refoulé vers le haut et vient en contact avec les surfaces refroidies, de sorte que, lors de la pénétration de la matière synthétique dans la partie formant le col du tube, cette matière est déjà légèrement refroidie, mais présente toujours une bonne plasticité. Cet état est désirable parce que la partie de la matrice correspondant au col du tube consiste en des éléments mobiles difficiles à refroidir. Dans le procédé conforme à l'invention la matière synthétique présente la plus grande température aux endroits où l'opération de soudage doit être effectuée. Par contre, la matière synthétique présente sa plus basse température aux endroits où, pour la déforma-

tion, la température qui est nécessaire est plus basse que celle qui se présente dans la zone de soudage et où la matrice peut être refroidie dans de mauvaises conditions à cause de la disposition des parties mobiles. L'amenée de matière synthétique sur le côté intérieur du tuyau entretient l'action de soudage par le fait que la matière synthétique peut être répartie plus rapidement depuis le côté intérieur du tuyau avec un moindre déplacement de la matière à la périphérie du tube. Etant donné que le soudage s'effectue d'une manière d'autant plus convenable que le nombre de points portant des jets de matière synthétique à la périphérie du tuyau est plus grand, il y a avantage à pratiquer plus d'une couronne d'ouvertures sur le poinçon d'entrée. Avec une autre couronne d'ouvertures sur le poinçon d'entrée, on peut former d'autres jets de matière plastique entre les points formés par la première couronne. En augmentant le nombre des ouvertures, le déplacement de matière, à la périphérie du tuyau, devient plus faible, ce qui améliore la possibilité de soudage.

Le troisième exemple de réalisation représenté aux figures 5 et 6 concerne un dispositif qui permet de fabriquer, conformément au procédé de l'invention, une capsule 101 présentant un taraudage servant à la fermeture des récipients. 102 désigne un poinçon d'entrée qui est disposé à l'extrémité antérieure d'un cylindre 103. On a prévu à l'intérieur du cylindre 103 un dispositif de dosage muni d'un piston 104 qui peut transporter la masse de matière synthétique 105 à travers la cavité 106 intérieure au poinçon d'entrée 102 vers les ouvertures 107.

Les ouvertures 107 sont disposées en couronne à l'extrémité antérieure du poinçon d'entrée 102 et elles sont par exemple au nombre de six faisant entre elles un angle de 60°. 108 désigne un mandrin dont l'extrémité constitue la matrice intérieure de mise en forme de la capsule 101 à fabriquer. 109 désigne une matrice servant à la première phase de travail du procédé. Cette matrice constitue une partie servant à établir la forme de la capsule 101. La matrice 109 est fixée dans un chariot 110 dont elle suit les mouvements. Les guides du chariot 110 ne sont pas représentés à la figure 5 et on peut leur conférer une structure connue. Des cylindres 111 à piston 112 et à tige de piston 113 sont prévus pour la commande du mouvement du chariot 110. Le piston 112 est mis en mouvement par un fluide comprimé, qui arrive et repart par les conduites 114. Les cylindres 111 sont fixés au bâti 115 de la machine. Deux autres cylindres 116, dont les pistons 117 impriment un mouvement à la douille 119 par l'intermédiaire de la tige 118, sont reliés rigidement avec les cylindres

111. Le diamètre intérieur de la douille 119 correspond au diamètre extérieur du poinçon d'entrée 102, de sorte que la douille 119 peut se déplacer dans la direction de l'axe longitudinal du poinçon d'entrée 102. La douille 119 sert, d'une part, à la fermeture des orifices 107, mais en même temps aussi au cisaillement des jets de matière synthétique sortant par ces orifices. La tige d'entraînement 120 constitue un organe de liaison entre la douille 119 et la timonerie 118. Des canaux 121 sont prévus dans le chariot 110 pour le passage d'un fluide de refroidissement. Des cylindres 122 à piston 123 et à tige de piston 124 sont disposés également dans le chariot 110 pour le déplacement des mâchoires 125. 126 désigne des conduits pour l'amenée et le départ du fluide sous pression aux cylindres 122. 127 désigne des couvercles de fermeture montés sur les cylindres 122 et présentant un alésage pour le passage de la tige de piston 124. Une bague de fermeture 128 à déplacement longitudinal est disposée sur le mandrin 108. Des ressorts 130, qui s'appuient contre une bague 131, pressent la bague 128 contre les tiges de butée 129. La bague 131 est fixée sur le mandrin 8 par des vis de sûreté 132 qui l'empêchent de se déplacer.

Le dispositif conforme aux figures 5 et 6 fonctionne de la manière suivante : la position initiale du chariot 110 est la position fondamentale représentée sur la moitié inférieure de la figure 5 dans laquelle le piston 112 se trouve sous pression du côté du chariot et presse ce dernier contre les butées 133. Les coulisseaux 135 se trouvent également dans leur position de base parce que les pistons 123 sont maintenus sous pression du côté des coulisseaux 125. Les pistons 117 sont maintenus également sous pression du côté du chariot 110 et empêchent la douille 119 d'effectuer un mouvement dans la direction du chariot 110. Un mandrin 108, qui se trouve sur un revolver ou sur un dispositif de transport à mouvement parallèle est amené dans la position de travail et un dispositif approprié l'empêche d'effectuer des mouvements latéraux et axiaux. Le cylindre 103 contenant le piston 104 est rempli avec la masse de matière synthétique et est porté d'une manière connue à une température pour laquelle la matière synthétique peut être refoulée à travers les orifices 107 disposés en couronne tout autour de la tête du mandrin 108. Dans la première phase de travail, le piston 104 presse une quantité prédéterminée de matière synthétique pouvant subir une déformation plastique à travers la cavité 106 du poussoir d'entrée 102 et les orifices 107 disposés en couronne tout autour de la tête du mandrin 108. Ensuite, les pistons 117 déplacent la douille 119 par l'intermédiaire de la timone-

rie 118 dans la direction du mandrin 108 et le bord antérieur 134 de la douille 119 coupe les jets de matière synthétique introduite sur le côté extérieur des orifices 107. La phase de travail suivante consiste en un mouvement du chariot 110 dans la direction du mandrin 108 provoqué par de l'huile sous pression qui entre dans les cylindres 111 par le côté postérieur du piston 112. Pendant ce mouvement du chariot, les pistons 123 reçoivent également de l'huile sous pression sur leur côté extérieur par rapport au cylindre et ils rapprochent axialement les mâchoires 125. Comme le montre la figure 6, les mâchoires 125 ferment de manière étanche, le long d'une ligne droite 135, la cavité 136 servant à la mise en forme de la capsule 101. Cette fermeture s'effectue déjà pendant le mouvement d'avance du chariot 110, dès que les mâchoires 125 ont été éloignées hors de portée du poinçon d'entrée 102. La matrice de mise en forme complète, comprenant les parties 109 et 125, commence à façonner la matière synthétique introduite par un procédé de matriçage ou de pressage en même temps que la tête du mandrin 108. Aussitôt que la matrice 109 arrive au contact de la bague 128, la partie correspondant à la capsule 101 est fermée. La forme définitive de la capsule 101 est obtenue lorsque la bague 128 revenant en arrière contre la pression du ressort 130 bute contre la tige 129. Le chariot 110 commence son mouvement de retour avant que la matière synthétique se soit complètement solidifiée dans la cavité de mise en forme 136. Conformément au procédé et au dispositif de l'invention, la matrice 109 et, dans de nombreux cas, les mâchoires 125 n'ont pas les dimensions définitives de l'objet à fabriquer, mais des dimensions un peu plus grandes dans l'ensemble ou seulement dans des zones séparées. Immédiatement après le retour du chariot 110. Le mandrin 108 avec la pièce préalablement pressée, qui se trouve sur lui et qui est, dans le cas présent, la capsule 101, est amené hors de portée de la matrice 109 et se déplace vers une seconde matrice de mise en forme non représentée aux figures 5 et 6. La masse chaude encore plastique de la capsule 101 subit une autre déformation dans la seconde matrice de mise en forme. Cette déformation peut être définitive ou bien elle peut n'être terminée que dans une troisième matrice ou dans une matrice ultérieure.

Une déformation obtenue dans plusieurs phases de travail est illustrée à titre d'exemple aux figures 7 et 8.

140 désigne un dispositif d'entrée analogue à celui décrit en ce qui concerne les figures 5 et 6. Le dispositif d'entrée 140 est fixé sur une pla-

que 141. Cette dernière est reliée par des douilles 142 avec des tiges de guidage 143. La plaque de base 144 détermine la position des quatre barres de guidage 143 et sert en même temps de support à un plateau tournant 145 sur lequel huit mandrins 146 sont montés de manière à pouvoir tourner par intermittence autour de l'axe médian 147. Un plateau 149 effectue un mouvement guidé par des douilles 148 le long des barres de guidage 143. Des matrices de mise en forme 150, 151 et 152 sont fixées sur le plateau 149. Une commande non représentée déplace, au moyen de tiges 153, le plateau 149 avec les matrices de mise en forme 150, 151 et 152 se trouvant sur lui. Dans le présent exemple, la seconde matrice de mise en forme 151 et la troisième matrice 152 peuvent se déplacer indépendamment de la première matrice de mise en forme 150 dans la direction du mouvement du plateau 149, individuellement et indépendamment l'une de l'autre.

La figure 7 montre une tige 154 servant au mouvement de la matrice de mise en forme 151 et une tige 155 permettant le mouvement de la matrice 152. Les pistons et les cylindres correspondants sont représentés et désignés à la figure 7 par 156 et 157. La figure 7 montre, en outre, schématiquement un système de commande hydraulique 158 pour le mouvement graduel du plateau tournant 145.

Les figures 7 et 8 montrent toutes les positions occupées par les mandrins 146. Les dispositifs d'enlèvement utilisés dans tous les cas pour extraire les capsules refroidies présentant leur forme finale ne sont pas représentés. Ces dispositifs peuvent travailler d'après différents procédés. Tandis que la matrice de mise en forme 150 de l'exemple suivant les figures 7 et 8 est reliée rigidement avec le plateau 149, tous les mouvements étant effectués en commun, les matrices de mise en forme 151 et 152 sont mobiles individuellement et indépendamment l'une de l'autre. Toutefois, il est possible, sans difficulté, de disposer et de faire travailler toutes les matrices de mise en forme de manière qu'elles se meuvent individuellement et indépendamment les unes des autres.

Comme autre variante, on peut rendre la première matrice mobile indépendamment de la seconde et des autres matrices de mise en forme, tandis que la seconde et les autres ne peuvent se déplacer qu'en commun. Le dispositif suivant les figures 7 et 8 comporte plusieurs mandrins montés sur un revolver et au moins deux matrices de mise en forme, ces dernières étant réalisées pour le pressage graduel en utilisant des qualités de façonnage différentes. Les matrices de mise en forme sont disposées avec

leur axe médian sur un cercle, de sorte que chacun des mandrins successifs peut former avec chacune des matrices un moule de compression. Par rapport à la disposition représentée aux figures 7 et 8, il est également possible de rendre axialement mobiles les mandrins qui sont disposés en cercle sur un plateau tournant. Lorsque les mandrins présentent un filetage, il est avantageux de permettre à chaque mandrin de tourner autour de son propre axe afin de pouvoir exécuter plus rapidement l'extraction de l'objet pressé et l'enlèvement du mandrin.

Le fonctionnement du dispositif conforme aux figures 7 et 8 correspond à celui des figures 5 et 6 dans la première phase de travail. Après l'introduction d'une quantité mesurée de matière synthétique venant du dispositif d'entrée 140 dans la matrice de mise en forme 150, le mandrin 146 empêche le plateau 149 de se déplacer. Il est alors formé une capsule préalablement façonnée 159 après que le plateau 149 est déplacé de nouveau vers le haut avec la matrice de mise en forme 150. La commande hydraulique 158 déplace le plateau tournant d'une division, c'est-à-dire d'un angle de 45°. Ceci a pour effet que le mandrin suivant 146 parvient en dessous de la matrice de mise en forme 150 et le mandrin 146 portant la capsule 159 préalablement façonnée se trouve en présent en dessous de la matrice de mise en forme 151. Le mouvement suivant du plateau 149 produit avec la matrice de mise en forme 150 une nouvelle capsule préalablement mise en forme et effectuée avec la matrice 151 une seconde opération de pressage appliquée à la capsule produite en premier lieu. Le mouvement suivant du plateau tournant 145 amène par pivotement la première capsule produite 159 en dessous de la matrice de mise en forme 152, tandis qu'en même temps la seconde capsule parvient en dessous de la matrice de façonnage 151. Le mouvement de pressage suivant du plateau 149 confère avec les matrices de mise en forme 152 la forme et les dimensions définitives de la capsule 159, tandis qu'en même temps, avec la matrice de façonnage 151, la seconde compression de la capsule suivante est exécutée. La matrice de mise en forme 150 a produit pendant cette course une troisième capsule préalablement comprimée.

Les figures 9 et 10 représentent un autre exemple de réalisation du dispositif conforme à l'invention. Ce dispositif convient particulièrement pour produire des tubes à partir d'une matière synthétique thermoplastique, du fait qu'une tête est préalablement façonnée par pressage et en même temps soudée à l'extrémité d'un morceau de tuyau introduit présentant des dimensions prédéterminées, à partir d'une ma-

tière synthétique amenée en quantité dosée. A la figure 9, on n'a représenté que le cylindre 161 avec le poinçon d'entrée 162 d'un dispositif d'amenée analogue à celui qui a été décrit en détail et illustré à la figure 5. La masse de matière synthétique introduite 163 est amenée d'une manière connue par la chaleur et par pression dans un état dans lequel elle peut être refoulée avec de courtes impulsions de pression à travers les orifices 164. Les axes des orifices 164 sont orientés de façon que la matière synthétique traversant ces orifices se dépose en couronne sur le mandrin 165. 166 désigne un morceau de tuyau en matière synthétique qui est enfilé sur le mandrin 165, de sorte que l'extrémité du tuyau fait saillie sur l'épaule du mandrin 165. Le poinçon 167 se trouvant à l'extrémité du mandrin 165 forme le côté intérieur de la partie constituant le col d'un tube. 168 désigne la matrice de façonnage qui est fixée dans le chariot 169. Ce dernier peut être mis en mouvement par deux pistons qui sont disposés dans des cylindres 170. 171 désigne des tiges de piston qui relient le chariot 169 avec les pistons placés dans les cylindres 170. 172 désigne deux butées qui limitent la position fondamentale du chariot, tandis que 173 désigne des butées qui établissent la position de pressage du chariot 169. Le chariot 169 présente des canaux servant au passage d'un fluide de refroidissement. Le chariot 169 comporte, en outre, des coulisseaux 175 qui sont mobiles radialement par rapport à l'axe médian du mandrin 165 et du dispositif d'entrée 163. Les coulisseaux 175 présentent sur les côtés se faisant face un profilé servant à former un filetage. Le côté supérieur de chacun des coulisseaux 175 porte, en outre, une plaque 176 qui présente un évidement en demi-cercle qui a le même diamètre que le poinçon d'entrée 162 et le poinçon 167. Les cylindres 177 contiennent des pistons 178 dont les tiges 179 sont reliées rigidement avec les coulisseaux 175.

Le deuxième exemple de réalisation suivant les figures 9 et 10 fonctionne de la manière suivante :

Un morceau de tuyau de matière synthétique 166 de dimension déterminée est enfilé d'une manière connue sur le mandrin 165. On veille alors à ce que l'extrémité du tuyau de matière synthétique 166 fasse saillie au-delà de l'épaule du mandrin 165, comme cela est représenté sur le côté gauche de la figure 9. Dans la position initiale pour la formation d'un tube, le chariot 169 se trouve dans la position représentée sur le côté gauche de la figure 9 dans laquelle le côté postérieur du chariot 169 s'applique contre les butées 172. Pendant que la matrice de façonnage est encore complètement

ouverte, une masse de matière synthétique 163 est amenée par le poinçon d'entrée 162 et par ses orifices 164 en jets disposés en couronne sur le côté intérieur du tuyau de matière synthétique 166. Dans la phase suivante du procédé, les coulisseaux 175 sont appliqués par les pistons 178 contre le poinçon d'entrée, de sorte que les plaques 176 se disposent étroitement tout autour de la périphérie extérieure du poinçon d'entrée 162. Lors du déplacement suivant du chariot 169, commandé par les deux cylindres 170 et par les pistons qu'il contient, la couronne de jets de matière synthétique, qui est sortie par les ouvertures 164 et qui s'est à demi-solidifiée, est raclée tout d'abord et poussée vers l'avant. Pendant la progression du chariot 169, le contour se ferme du fait que la matrice de mise en forme 168 se dispose autour de la partie supérieure du tuyau de matière synthétique 166 en formant le moule de pressage complet en coopération avec la partie filetée intérieure aux coulisseaux 175 et la tête du mandrin 165. Conformément au procédé de l'invention, l'opération de pressage n'est pas encore terminée après les phases de travail mentionnées ci-dessus, parce que les formes intérieures de la matrice de façonnage 168 ne correspondent pas aux dimensions définitives du tube qui est produit. Dans la position de pressage, le chariot 169 touche par son côté antérieur des butées 173. Directement après la fin de l'avancement du chariot 169, les coulisseaux 175 sont tirés radialement vers l'extérieur avec les plaques 176 qui y sont fixées par les pistons 178 et ils dégagent ainsi le col du tube nouvellement formé. Le chariot 169 est ramené dans la position fondamentale après quoi le mandrin 165 portant le tube 180 dont le façonnage n'est pas encore fini est emmené hors de portée de la première matrice de façonnage 168 et reçoit sa forme définitive, par exemple au moyen d'un dispositif analogue à celui des figures 7 et 8, dans une seconde matrice de façonnage et éventuellement dans d'autres encore. Après la fin des différentes phases de pressage, le tube fini 180 est retiré d'une manière connue du mandrin 165 par des organes non représentés et est emmené.

On décrit ci-après le procédé et les organes par lesquels conformément à l'invention la partie filetée d'un tube ou d'un autre objet est façonnée jusqu'à sa forme définitive dans différentes phases de pressage. Les figures 11 et 12 montrent l'état du filetage après la fin de la première opération de pressage. La figure 12 montre distinctement que la section transversale de la partie filetée dans les deux coulisseaux 181 et 182 présente une forme ovale dont le grand côté coïncide avec le joint se trouvant entre les

deux plaques des coulisseaux 181 et 182. L'axe longitudinal de l'ovale se trouve dans la direction du mouvement des deux coulisseaux 181 et 182. Le morceau arraché à la partie filetée et représenté à la figure 11, après la fin de la première opération de pressage, montre que la masse de matière synthétique 184 a reçu par matricage un profil de filets 183 dont la profondeur est environ le tiers de celle du pas des filets définitifs. A la fin de la première opération de pressage, la matière synthétique est encore trop chaude pour conserver exactement la forme filetée produite par matricage lorsqu'elle quitte les coulisseaux 181 et 182. Les coulisseaux 185 et 186 de la seconde phase de pressage présentent dans leur partie filetée une section transversale qui est à peu près circulaire par rapport à celle correspondant à la figure 12.

Les parties filetées appliquées contre le joint des deux coulisseaux 185 et 186 sont les seules à présenter encore une trace d'emboutissage distincte dans laquelle la matière synthétique, pouvant encore subir une déformation plastique, peut être refoulée dans la seconde opération de pressage. La direction du mouvement des coulisseaux 185 et 186 par rapport à celle des coulisseaux 181 et 182 du premier façonnage subit une rotation de 45° pour que la matière synthétique se trouvant à proximité de la partie constituant le col soit amenée à s'écouler dans la seconde opération de pressage. La figure 13 montre que le profil du filetage après la fin de la seconde opération de pressage est dégagé très distinctement accentué. La masse de matière synthétique 188 est déjà façonnée sur toute la profondeur du diamètre 189 du noyau. Dans les zones désignées par 187 (fig. 14), on forme intentionnellement dans la seconde opération de pressage une arête qui reçoit la matière synthétique qui est refoulée par déformation plus profonde du profil fileté. Le volume des parties 187 formant les arêtes est déterminé de sorte que les coulisseaux 185 et 186 peuvent être pressés étroitement l'un contre l'autre. Dans la direction du déplacement des coulisseaux 185 et 186, le filetage a déjà atteint son diamètre définitif après la fin de la seconde opération de pressage. Les coulisseaux 190 et 191 de la troisième opération de pressage illustrée aux figures 15 et 16 présentent la matrice du filetage définitif. La direction du déplacement des deux coulisseaux 190 et 191 est perpendiculaire à celle des coulisseaux 185 et 186 pour que les zones d'accumulation de matière qui se sont formées dans les parties 187 puissent également être conformées de manière définitive. La figure 15 montre que le profil fileté 193 qui a été formé par pression de la matière de base 192 ne pré-

sente plus aucun changement par rapport au profil de filetage illustré à la figure 13.

En ce qui concerne l'exemple de réalisation représenté aux figures 17 et 18, il s'agit du façonnage par pression d'une capsule de matière synthétique, par exemple des éléments de fermeture pour bouteilles, en deux opérations. La fabrication est effectuée sur un dispositif à plateau tournant à plusieurs postes parmi lesquels celui qui est représenté à la figure 17 sert à la production d'une ébauche et celui qui est représenté à la figure 18 sert à la transformation de l'ébauche en une capsule partiellement ou complètement finie. Comme dans les exemples de réalisation décrits dans ce qui précède, les matrices sont disposées sur un plateau tournant axialement mobile, non représenté, qui se déplace par intermittences en passant devant un poinçon unique ou devant un seul poinçon par jeu de matrices. A la figure 17, 201 désigne une matrice de pressage d'une ébauche dont la partie se trouvant sur le côté gauche est représentée dans la position dans laquelle elle se trouve lors de l'introduction de la matière synthétique plastifiée au moyen d'un poinçon d'entrée 202. La position de la matrice représentée à droite de la ligne médiane correspond à l'état existant à la fin de l'opération de transformation servant à former l'ébauche 203. Une douille 204 introduite dans la matrice 201 s'engage dans une rainure annulaire 205 dans laquelle elle est guidée de manière télescopique. La paroi intérieure 206 de la douille 204 délimite avec une face annulaire 207 la cavité intérieure à la matrice. La douille 204 présente plusieurs trous 208 répartis à sa périphérie qui s'étendent parallèlement à l'axe de la douille et dans laquelle sont introduits des ressorts hélicoïdaux 209 qui prennent appui sur le fond de la rainure annulaire 205 et qui ont tendance à maintenir la douille dans une position initiale de saillie délimitée par des butées non représentées.

Le poinçon d'entrée 202 se trouve en liaison par sa partie supérieure épaissie 210 avec un dispositif pour l'amenée d'une quantité exactement dosée de matière synthétique plastifiée, comme cela a été décrit en ce qui concerne les exemples de réalisation précédents. Le poinçon d'entrée présente au voisinage de son extrémité inférieure plusieurs orifices de sortie 211 qui sont répartis uniformément à sa périphérie et qui sont en liaison par un canal s'étendant dans sa partie intérieure avec le dispositif d'amenée. La matrice 201 coopère avec le poinçon de pressage 212 sur lequel une douille 213 est montée afin de se déplacer de manière télescopique. Comme le montre la figure 18, la douille 213 s'appuie par l'intermédiaire de ressorts héli-

coïdaux 214 qui sont insérés dans des trous 215, sur une bague de butée 216 qui peut être déplacée par rapport au poinçon 212 au moyen d'une vis de réglage 217. A la figure 17, la douille 213 est représentée dans sa position de repos dans laquelle des butées non représentées l'empêchent d'effectuer un mouvement de montée supplémentaire dans la direction de la matrice. La douille 213 présente dans sa partie supérieure un trou élargi 218 qui délimite avec le poinçon 212 qui le traverse un espace annulaire 219 dont le rôle sera défini plus loin en ce qui concerne la figure 18.

Comme on l'a déjà mentionné, la position des parties se trouvant sur le côté gauche de la figure 17 correspond au début de l'opération de fabrication. Le poinçon d'entrée fait alors saillie à travers le trou central 220 et ses orifices 211 se trouvent déjà à l'extérieur de la cavité de façonnage formée par les surfaces 206 et 207. Dans cette position de la matrice 201 par rapport au poinçon d'entrée, la quantité prédéterminée de matière synthétique plastifiée est chassée par pression au moyen du dispositif d'amenée à travers les orifices 211 en formant des fils vermiculaires 211 qui restent tout d'abord accrochés au poinçon. La matrice 201 est ensuite déplacée axialement par le plateau tournant, c'est-à-dire rapprochée du poinçon, de sorte que la paroi intérieure du trou 220 ferme les orifices 211 présentés par le poinçon d'entrée, racle les fils vermiculaires 211 au moyen de la surface 207 en les décrochant du poinçon et ferme finalement la cavité de façonnage au moyen du poinçon 212. Il importe alors particulièrement que la douille 204 heurte la surface conique 202 du poinçon 212 et ferme par suite la cavité de façonnage avant qu'une déformation proprement dite de la masse de matière synthétique introduite se produise, c'est-à-dire avant qu'une pression s'établisse à l'intérieur de la cavité de façonnage, pression qui pourrait amener la matière synthétique à sortir de la cavité comprise entre le poinçon et la matrice. Dans la position représentée sur la droite de la ligne médiane, la matrice 201 se trouve dans la position finale dans laquelle le trou 220 est fermé par la face antérieure du poinçon d'entrée affleurant la surface 207. Par suite, il n'est besoin d'aucune partie de façonnage supplémentaire ou d'aucun coulisseau pour fermer le trou 220. Aussitôt que l'ébauche est formée par la fermeture complète de la matrice et est refroidie à une température prédéterminée par le contact avec les surfaces de délimitation éventuellement refroidies du poinçon et de la matrice, cette dernière est soulevée dans une direction axiale par le poinçon, de façon que le poinçon

d'entrée 202 se comporte comme un éjecteur et retienne l'ébauche sur le poinçon 212. Le cas échéant, le côté supérieur du poinçon 212 (face antérieure) peut présenter également de petits évidements affectant la forme de trous ou de rainures dans lesquels la matière synthétique pénètre lors du façonnage produisant l'ébauche et est retenue lors de l'ouverture de la matrice sur ce poinçon 212. Le plateau passe alors au poste suivant par rotation, de sorte que le poinçon 212 se trouve au-dessus d'une autre matrice.

La figure 18 montre un moule 223 coopérant avec le poinçon 212 pour façonner l'ébauche. Une cavité de moulage qui correspond à la forme définitive de la capsule 224 formée à partir de l'ébauche est alors délimitée d'une part par un trou 225 pratiqué dans le moule 223, par le poinçon 212 et par l'alésage 218. Le trou 225 est élargi à la partie inférieure et forme un orifice 226 dont le diamètre est adapté au diamètre extérieur de la douille 213. Un épaulement annulaire 227 formé entre le trou 225 et l'orifice 226 vient s'appliquer dans une position de fermeture du moule 222, indiquée sur la droite de la ligne médiane, contre la face antérieure 228 de la douille 213. Le moule 223 prend cette position à la fin du mouvement vers le poinçon fixe. Toutefois avant que se produise une déformation de l'ébauche 203, l'épaulement 227 est déjà venu s'appliquer contre la face antérieure 228 et la douille 213 présentant l'orifice 226 s'est engagée, de sorte que la cavité du moule peut être considérée comme fermée. Comme conséquence du déplacement relatif s'effectuant ensuite entre le poinçon et le moule 223, la cavité de moulage se rétrécit, de sorte que la matière constituant l'ébauche est refoulée en partie vers le bas par l'intermédiaire du poinçon et entre alors également dans l'espace annulaire 219. Lorsque l'état représenté à la figure 18 sur le côté droit de la ligne médiane a été atteint, la capsule 224 a pris sa forme définitive du fait qu'une compression de la matière synthétique s'est produite. De même, la matière synthétique a, à présent, subi un refroidissement intense, de sorte que cette matière conserve sa forme lors du retrait du poinçon, abstraction faite d'une contraction. Pour permettre le retrait du poinçon après l'ouverture du moule et le déplacement ultérieur du plateau tournant, le poinçon peut être réalisé légèrement conique à son extrémité supérieure. La douille 213 peut être maintenue dans la position finale inférieure lors de l'ouverture du moule et du déplacement du plateau tournant dans le sens périphérique pour passer au poste suivant, afin d'arracher ensuite la capsule 224 du poinçon 212 après dégagement ou déplacement par

action dynamique entretenue par les ressorts 214 et pour la pousser par exemple à travers l'ouverture pratiquée dans le plateau tournant. Dans d'autres cas, la capsule peut également être extraite du poinçon au moyen d'une pince, l'action de cette pince étant entretenue par la douille 213 soumise à l'action d'un ressort.

Dans l'exemple de réalisation suivant les figures 17 et 18, au lieu de disposer les moules sur un plateau tournant, on peut également fixer sur ce dernier plusieurs poinçons, tandis que le jeu de moules peut être fixé à un support axialement mobile par rapport aux poinçons.

Le procédé décrit pour la fabrication d'une ébauche dans une première opération de déformation peut naturellement s'appliquer aussi à la fabrication d'autres objets, par exemple de tubes, en effectuant également dans cette première opération le soudage avec le corps tubulaire.

L'invention présente les avantages suivants :

Par rapport aux machines connues et déjà utilisées, qui transforment dans un procédé d'injection ou de pressage la matière synthétique introduite dans une opération de façonnage unique, lui conférant des dimensions définitives et qui sont obligées, pour ne pas avoir à supporter de pertes de production, d'assurer un refroidissement rapide, le procédé de l'invention présente l'avantage que le refroidissement est prolongé pour donner à la matière synthétique le temps de changer de forme et de se solidifier. La plus grande durée de refroidissement n'a alors pas pour effet d'abaisser la production par unité de temps. Le nombre de pièces fabriquées par unité de temps peut au contraire être considérablement augmenté parce que l'opération individuelle déterminant le nombre d'éléments dans le procédé de l'invention prend moins de temps que cela est le cas dans la fabrication avec une seule phase de travail.

Dans le procédé de l'invention, la première phase de travail est raccourcie de la partie correspondant à la durée de refroidissement qui est reportée sur la seconde et éventuellement sur les autres phases de travail. Un autre avantage du procédé de l'invention réside dans le pétrissage supplémentaire de la matière synthétique pendant la transformation. En conférant une forme appropriée aux matrices de moulage, on peut dans les différentes phases de travail façonner un corps déformé par rapport à l'élément pressé définitif, ce corps ne recevant sa forme définitive que dans la dernière opération de pressage. Le procédé de l'invention permet même une action limitée localement et déterminée dans le temps exercée par une pression exactement

déterminée sur une ou plusieurs parties de l'élément pressé.

Dans le cas de la fabrication d'objets en deux parties, par exemple de tubes, dans lesquels l'élément pressé doit être soudé comme seconde partie pendant la fabrication en même temps avec la première partie de matière synthétique froide introduite, la zone de soudure devient bien meilleure du point de vue qualitatif et exempté dans une large mesure de tension interne lors de la sollicitation de pressions multiples pendant l'état plastique de la matière synthétique introduite. Ce résultat provient de ce que dans le procédé conforme à l'invention, on laisse davantage de temps à la matière synthétique introduite à chaud pour réchauffer la première partie de matière synthétique froide et pour se lier ou se souder à elle.

Du point de vue économique, le procédé de l'invention permet de réaliser une grande économie en ce qui concerne les frais de façonnage, parce que les moules de pressage ne sont pas exposés à de fortes sollicitations, comme c'est le cas des moules à injection. Avant tout, le changement des matrices de moulage, ainsi que la variation de leurs dimensions sont beaucoup plus rapides et simples à effectuer que dans le cas des moules à injection. La dépense en moules et l'utilisation de la machine sont déjà compensés dans le procédé de l'invention par le plus petit nombre de pièces que dans le cas du moulage par injection. Les machines permettant d'exécuter le procédé de l'invention exigent beaucoup moins de parties lourdes que les machines à injection, de sorte que, pour la fabrication d'éléments en matière synthétique, de même poids et de mêmes dimensions, on peut utiliser dans le procédé de l'invention des machines plus simples et plus légères.

Un autre avantage du procédé de l'invention réside dans le fait que par suite du dosage précis de la quantité de matière synthétique et par suite de la possibilité de faire agir la pression sur différents côtés ou sous des angles différents, l'élément pressé sort de la machine sans barbes et sans masselottes. Ceci élimine par suite toute opération postérieure d'enlèvement des barbes ou des masselottes.

RÉSUMÉ

L'invention a pour objet :

I. Un procédé de fabrication d'objets en matière synthétique thermoplastique, dans lequel on utilise au moins un mandrin et la matière synthétique fondue introduite dans un moule au moins en deux parties est façonnée par pression par mouvement relatif des deux parties du

moule se rapprochant l'une de l'autre, remarquable notamment par les caractéristiques suivantes, considérées séparément ou en combinaison :

1° Une quantité réglable prédéterminée de matière synthétique est introduite au moyen d'un poinçon d'entrée dans une matrice de moulage sous la forme de fils vermiculaires chassés par la pression exercée par le poinçon, la matière synthétique introduite par le poinçon d'entrée est détachée par raclage et l'orifice de la matrice de moulage est fermé, l'opération de pressage étant effectuée par le déplacement relatif de la matrice de moulage et d'un mandrin;

2° Pour la fabrication de tubes ou de récipients en matière synthétique thermoplastique, on utilise un mandrin pour supporter le tronçon de tube et un outil de moulage sous pression coopérant avec ce mandrin et muni de dispositifs de refroidissement, caractérisé en ce qu'un morceau de tuyau de matière synthétique de dimension déterminée est enfilé sur le mandrin, de manière que l'extrémité du tuyau de matière synthétique fasse saillie au-delà du bord antérieur du mandrin, après quoi on apporte une quantité prédéterminée réglable de matière synthétique sur le côté intérieur de la partie du tuyau de matière synthétique dépassant le mandrin, pendant que le moule de pressage est encore ouvert et, comme opérations ultérieures, on applique des organes de raclage contre le poinçon d'entrée, on ferme le moule de pressage et on exécute l'opération de compression pendant laquelle s'effectue un soudage de la matière synthétique se trouvant dans le moule de pressage avec l'extrémité antérieure du tuyau de matière synthétique;

3° On utilise au moins un mandrin et au moins deux matrices de moulage coopérant avec ce mandrin et munies de dispositifs de refroidissement, caractérisé en ce qu'on introduit une quantité prédéterminée réglable de matière synthétique au moyen d'un poinçon d'entrée à travers un orifice, pouvant être fermé, d'une première matrice de moulage et, comme opérations subséquentes, la matière synthétique introduite par le poinçon d'entrée est détachée par des organes de raclage, l'orifice de la première matrice de moulage est fermé et la première opération de pressage est exécutée par le mouvement relatif entre la première matrice de moulage et un mandrin, après quoi la première matrice de moulage s'ouvre de nouveau, pendant que la matière synthétique peut encore subir une déformation plastique et le mandrin est introduit avec l'élément de matière synthétique préalablement conformé par pression dans au moins une autre matrice de moulage pour

refroidir l'élément pressé en fermant le moule et pour lui donner la forme définitive;

4° Une ébauche est façonnée dans une première opération de transformation à partir de la quantité de matière introduite en quantité dosée.

II. Un dispositif pour la mise en œuvre du procédé conforme au paragraphe I, caractérisé par les particularités suivantes, prises ensemble ou séparément :

5° Un poinçon d'entrée présente à son extrémité antérieure au moins une couronne d'orifices qui dirigent les jets de matière synthétique sortante sur le côté inférieur de la partie du tuyau de matière synthétique dépassant le mandrin et des organes sont prévus pour arracher les jets de matière synthétique introduite;

6° Des organes sont prévus pour fermer le moule à l'extrémité supérieure de la pièce formant la tête avant que la pression entre en action par suite du déplacement axial du moule de pressage dans la direction du mandrin;

7° Les organes pour la fermeture du moule à l'extrémité supérieure de la pièce formant la tête sont constitués par deux plaques mobiles l'une vers l'autre suivant un trajet rectiligne, qui peuvent être déplacées indépendamment de deux moitiés de moule disposées parallèlement à elles pour la partie constituant le col du tube;

8° Les plaques qui servent à la fermeture du moule à l'extrémité supérieure de la pièce formant la tête présentent dans la zone de séparation un trou dans lequel une tige disposée à l'extrémité du contre-poinçon peut être introduite de manière appropriée;

9° Plusieurs matrices de moulage se trouvent en liaison d'action avec un nombre de mandrins dépassant le nombre des matrices de moulage et il est prévu un dispositif doseur à poinçon d'entrée, de sorte que la première matrice de moulage présente un orifice pouvant être fermé dans lequel le poinçon d'entrée peut pénétrer et il est prévu au moins une autre matrice de moulage à cavité différente de celle de la première matrice, et ne présentant pas cet orifice;

10° La première matrice de moulage peut être déplacée indépendamment de la seconde et des autres, tandis que la seconde et les autres matrices de moulage ne peuvent être déplacées qu'en commun;

11° Toutes les matrices de moulage sont mobiles individuellement et indépendamment les unes des autres;

12° Plusieurs mandrins montés sur un revolver et au moins deux matrices de façonnage qui sont réalisées pour permettre la compression progressive avec différentes cavités de moulage ont leur axes médians disposés sur un cercle, de

serte que chacun des mandrins peut former successivement avec chacune des matrices de façonnage un moule de compression;

13° Chaque mandrin est disposé de manière à pouvoir tourner autour de son propre axe;

14° Le poinçon d'entrée présente des orifices dont les axes sont dirigés de façon que la matière synthétique sortant à travers les orifices se dépose en couronne sur le mandrin;

15° Une douille, disposée comme organe permettant de séparer du poinçon d'entrée la matière synthétique introduite, entoure étroitement le poinçon d'entrée et son bord antérieur est réalisé comme arête coupante;

16° Le système délivrant la matière constitue en même temps une fermeture de la cavité de façonnage;

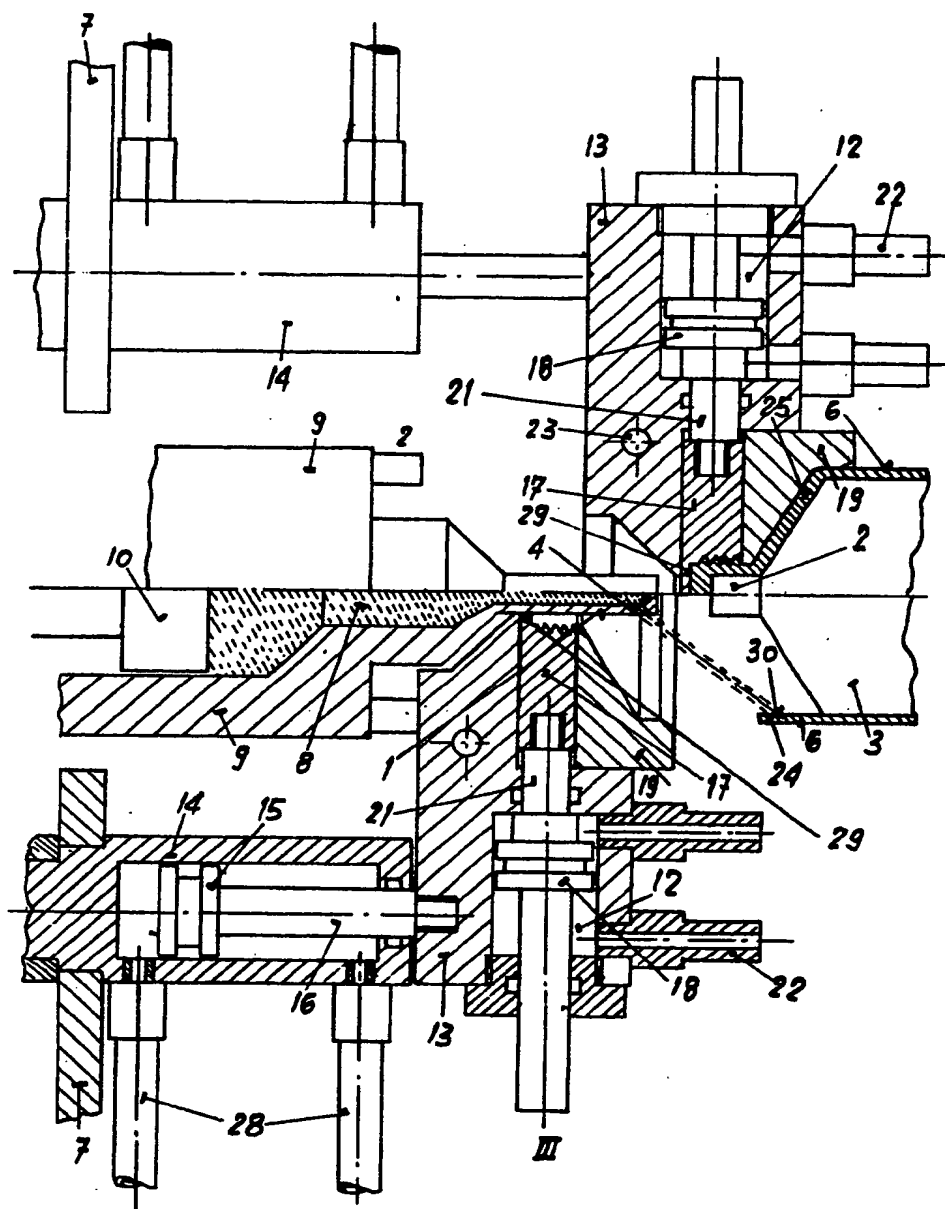
17° Le moule présente des douilles mobiles par rapport à lui et coopérant avec le poinçon pour fermer complètement la cavité de moulage avant la conformation de la matière synthétique;

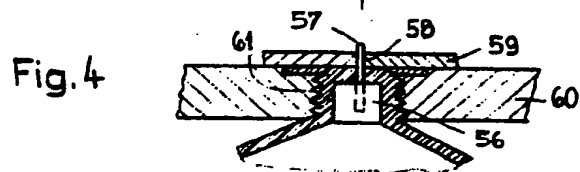
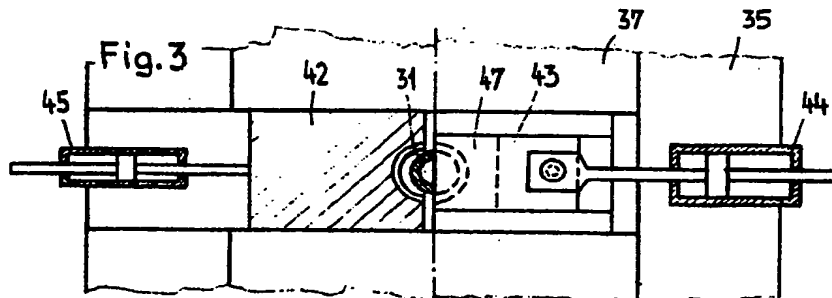
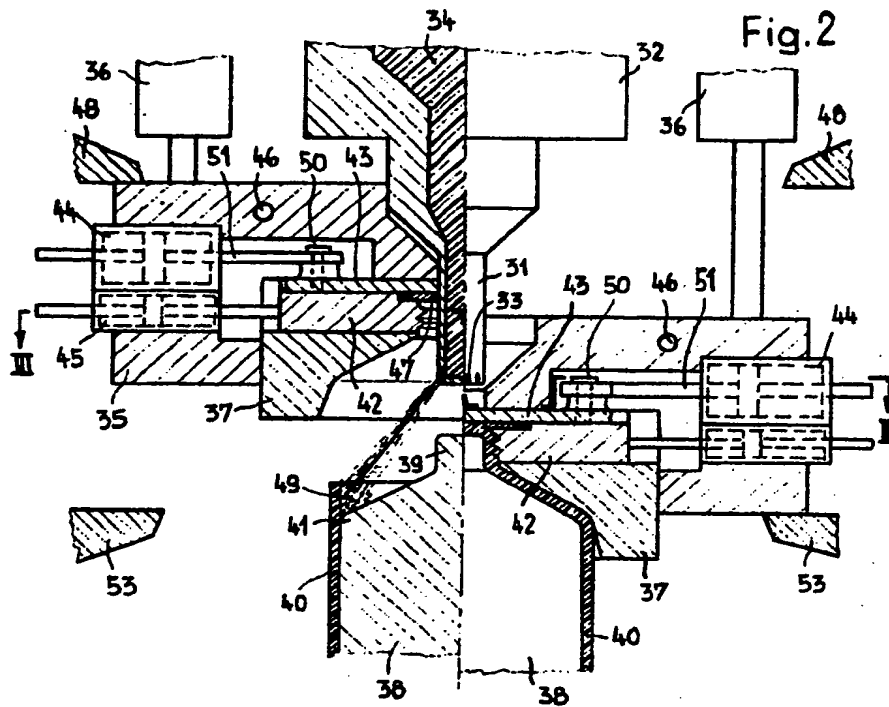
18° Le poinçon porte une douille à ressort coopérant avec la seconde matrice.

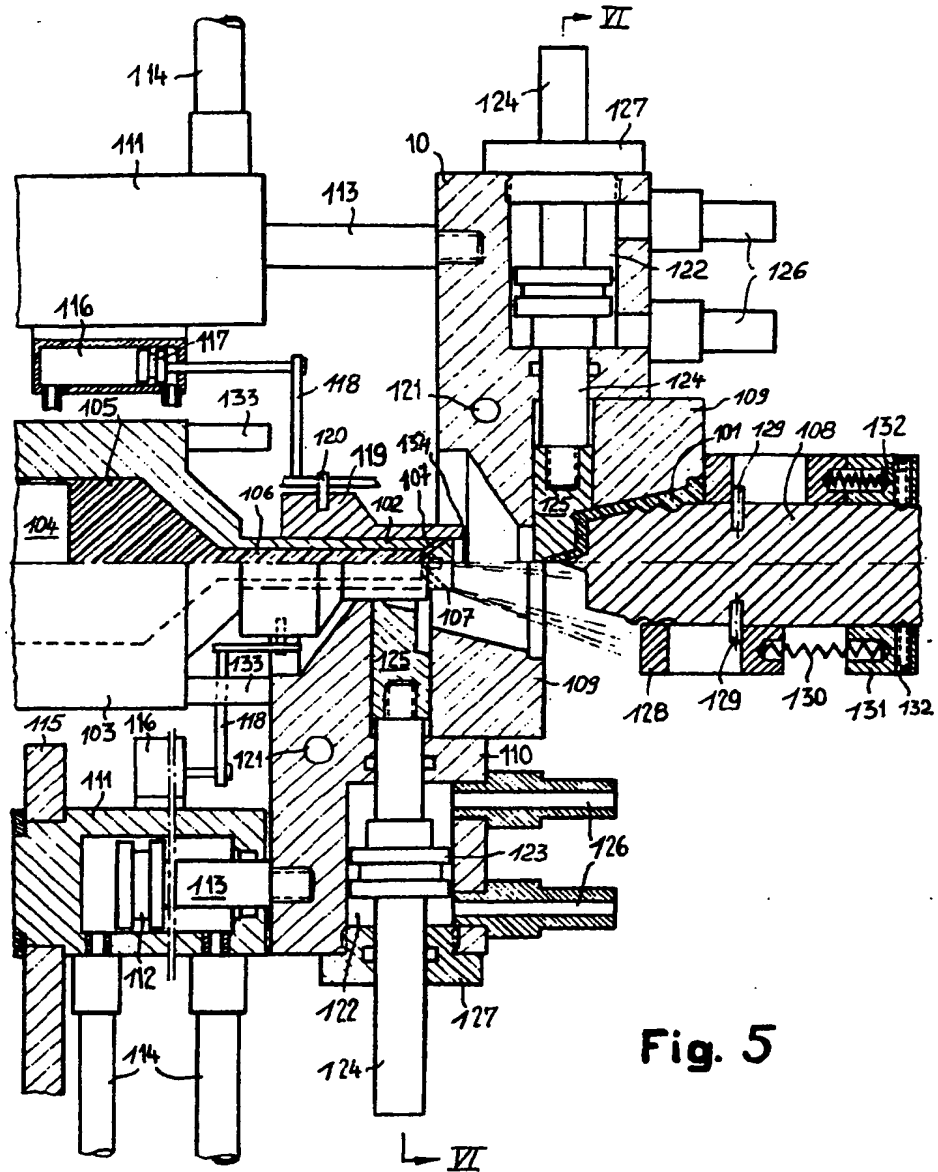
KARL MÄGERLE

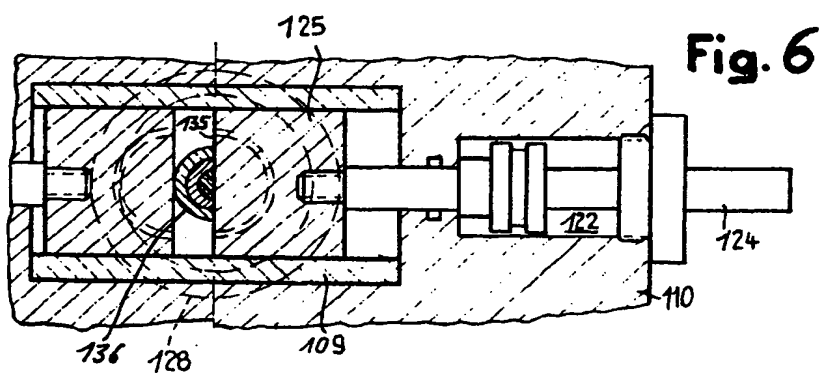
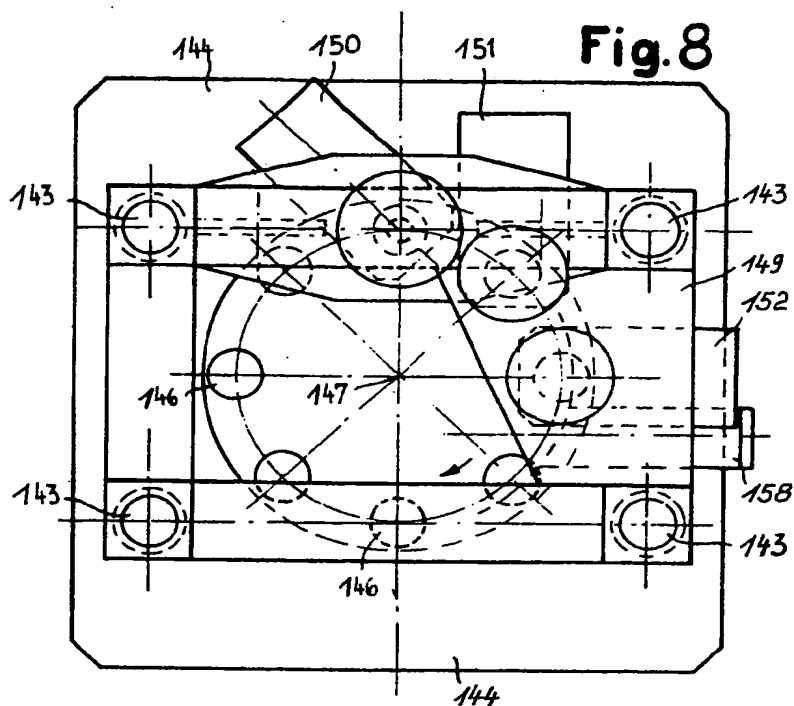
Par procuration :

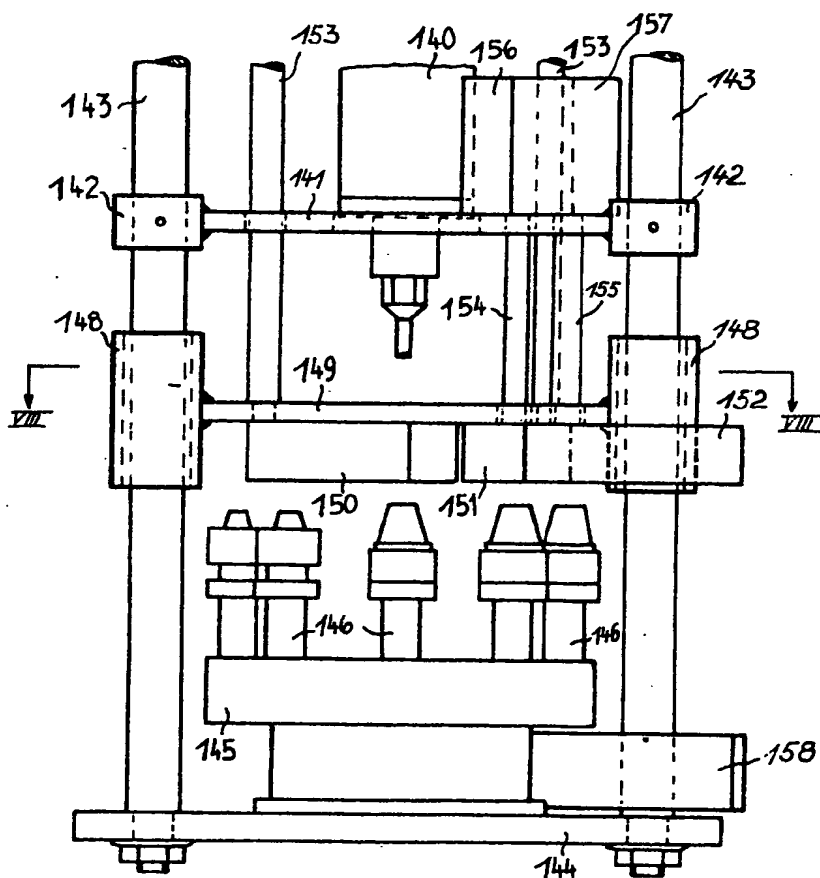
Cabinet MADEUF









**Fig. 7**

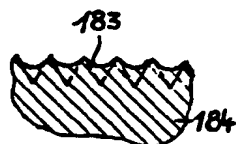


Fig. 11

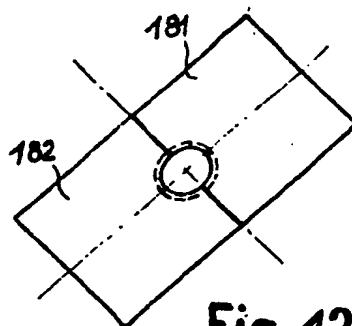


Fig. 12

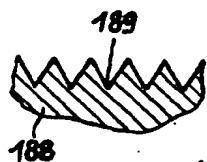


Fig. 13

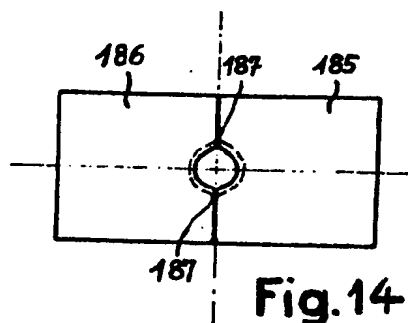


Fig. 14



Fig. 15

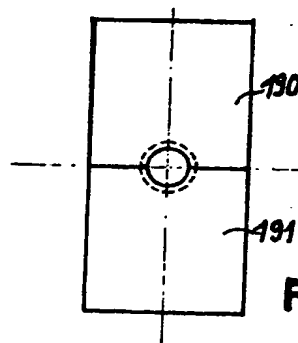


Fig. 16

Fig. 17

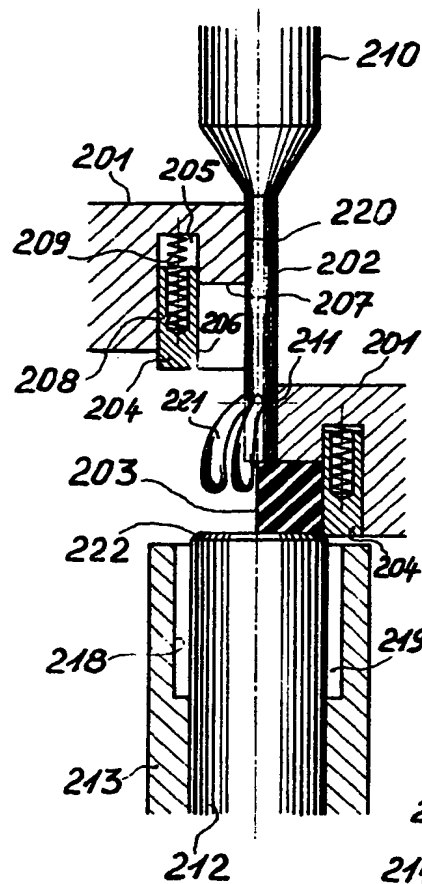


Fig. 18

